

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 807 470

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

00 04514

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 01 N 11/00, F 01 N 3/023, 3/035

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.04.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 12.10.01 Bulletin 01/41.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA — FR.

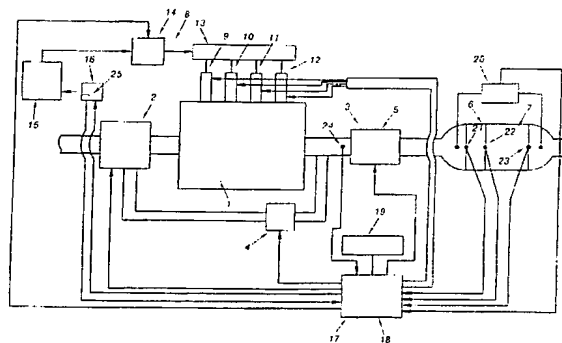
⑦2 Inventeur(s) : BURGUBURU PHILIPPE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

⑤4 SYSTÈME D'AIDE A LA REGENERATION D'UN FILTRE A PARTICULES INTEGRE DANS UNE LIGNE  
D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR DIESEL DE VÉHICULE AUTOMOBILE.

⑤7 Ce système est caractérisé en ce que le moteur (1) est  
associé à différents organes et à des moyens (17) de con-  
trôle du fonctionnement de ces organes pour piloter le fonc-  
tionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés  
pour déclencher une phase de régénération du filtre à parti-  
cules par combustion des particules piégées dans celui-ci  
en enclenchant une phase d'injections multiples de carbu-  
rant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de dé-  
tente, et en ce qu'il comporte des moyens (17) de mesure  
dans le temps, des consommations du véhicule en carbu-  
rant et en additif, des moyens (17) de corrélation de ces  
consommations et des moyens (17) d'analyse du résultat de  
cette corrélation pour détecter un éventuel défaut de fonc-  
tionnement du système.



FR 2 807 470 - A1



La présente invention concerne un système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile.

On sait que la réduction des émissions polluantes liées au fonctionnement des moteurs des véhicules automobiles et en particulier des moteurs Diesel est un souci permanent des constructeurs.

Différents systèmes ont déjà été développés dans l'état de la technique pour réduire le niveau de ces émissions polluantes en particulier en utilisant un filtre à particules intégré dans la ligne d'échappement.

Cependant, la gestion du fonctionnement de celui-ci et en particulier la gestion de sa régénération génère encore des difficultés.

Le but de l'invention est donc de les résoudre.

A cet effet, l'invention a pour objet un système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, caractérisé en ce que le moteur est associé à différents organes, parmi lesquels :

- des moyens d'admission d'air dans le moteur,
- des moyens de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci,
- un turbocompresseur,
- un catalyseur d'oxydation disposé en amont du filtre à particules dans la ligne d'échappement ;
- un système d'alimentation commune en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électrique, associés à ces cylindres,
- des moyens d'ajout au carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci,
- des moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et
- des moyens de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour piloter le fonctionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés

pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente, et en ce qu'il comporte des moyens de mesure dans le temps, des consommations du véhicule en carburant et en additif, des moyens de corrélation de ces consommations et des moyens d'analyse du résultat de cette corrélation pour détecter un éventuel défaut de fonctionnement du système.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant au dessin annexé qui représente un schéma synoptique illustrant un moteur Diesel de véhicule automobile, et les différents organes associés à celui-ci.

On a en effet représenté sur cette figure, un moteur Diesel de véhicule automobile qui est désigné par la référence générale 1.

Ce moteur Diesel est associé à des moyens d'admission d'air en entrée de celui-ci, qui sont désignés par la référence générale 2.

En sortie, ce moteur est associé à une ligne d'échappement qui est désignée par la référence générale 3.

Des moyens de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci sont également prévus et sont désignés par la référence générale 4.

Ces moyens sont alors interposés par exemple entre la sortie du moteur et les moyens 2 d'admission d'air dans celui-ci.

La ligne d'échappement peut également être associée à un turbocompresseur désigné par la référence générale 5 et plus particulièrement à la portion de turbine de celui-ci, de façon classique.

Enfin, la ligne d'échappement comporte un catalyseur d'oxydation désigné par la référence générale 6, disposé en amont d'un filtre à particules désigné par la référence générale 7, dans la ligne d'échappement.

Le moteur est également associé à un système d'alimentation commune en carburant des cylindres de celui-ci. Ce système est désigné par la référence générale 8 sur cette figure et comporte par exemple des injecteurs à commande électrique associés à ces cylindres.

Dans l'exemple de réalisation représenté, le moteur est un moteur à quatre cylindres et comporte donc quatre injecteurs à commande électrique, respectivement 9,10,11 et 12.

5 Ces différents injecteurs sont associés à une rampe d'alimentation commune en carburant désignée par la référence générale 13 et reliée à des moyens d'alimentation en carburant désignés par la référence générale 14, comprenant par exemple une pompe à haute pression.

10 Ces moyens d'alimentation sont reliés à un réservoir de carburant désigné par la référence générale 15 et à des moyens d'ajout à ce carburant d'un additif destiné à se déposer sur le filtre à particules pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci.

15 En fait, cet additif peut par exemple être contenu dans un réservoir auxiliaire désigné par la référence générale 16 associé au réservoir de carburant 15, pour permettre l'injection d'une certaine quantité de cet additif dans le carburant.

20 Enfin, ce moteur et les différents organes qui viennent d'être décrits sont également associés à des moyens de contrôle de leur fonctionnement désignés par la référence générale 17 sur cette figure, comprenant par exemple un calculateur 18 associé à des moyens de stockage d'informations 19, et raccordé en entrée à différents moyens d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement de ce moteur et de ces organes, ce calculateur étant alors adapté pour contrôler le fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour piloter le fonctionnement du moteur et notamment le couple engendré par celui-ci en fonction des conditions de roulage du véhicule, de façon classique.

25 C'est ainsi par exemple que ce calculateur est relié à un capteur de pression différentielle 20 aux bornes du catalyseur et du filtre à particules, respectivement 6 et 7, et à des capteurs de température 21,22 et 23, respectivement en amont du catalyseur, entre ce catalyseur et le filtre à particules et en 30 aval de ce filtre à particules dans la ligne d'échappement.

Le calculateur reçoit également une information de teneur en oxygène des gaz en sortie du moteur à partir d'une sonde Lambda  $\lambda$  proportionnelle dési-

gnée par la référence générale 24 sur cette figure, associée à la ligne d'échappement.

En sortie, ce calculateur est adapté pour piloter les moyens d'admission d'air, les moyens de recyclage de gaz d'échappement, le turbocom-  
5 presseur, les moyens d'ajout au carburant de l'additif, les moyens d'alimentation en carburant de la rampe commune et les différents injecteurs associés aux cylindres du moteur.

En particulier, ce calculateur est adapté pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules par combustion des particules piégées dans  
10 celui-ci en enclenchant une phase d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente.

Les particules émises par le moteur au cours de son fonctionnement sont en effet piégées dans le filtre à particules. Il convient alors de régénérer celui-ci régulièrement par combustion de ces particules.

15 Avantageusement, les moyens 4 de recyclage des gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci comprennent une électrovanne proportionnelle qui est pilotée par les moyens de contrôle 17 en fonction des informations délivrées par la sonde Lambda  $\lambda$  proportionnelle 24, pour réguler le recyclage des gaz d'échappement en entrée du moteur, lors de la phase de ré-  
20 génération du filtre à particules.

Ceci permet alors notamment de mieux contrôler le déroulement de la régénération du filtre par combustion des particules.

Le calculateur 18 peut également être adapté pour piloter le fonctionnement du turbocompresseur 5 et plus particulièrement sa pression de consigne  
25 de suralimentation afin de réguler la teneur en oxygène des gaz en entrée du moteur.

Les moyens de contrôle 17 et plus particulièrement le calculateur 18 de ceux-ci, peuvent également être adaptés pour mesurer dans le temps, les consommations du véhicule en carburant et en additif.

30 La consommation en carburant est obtenue par exemple directement à partir des informations traitées par ces moyens de contrôle ou par analyse des apports successifs en carburant dans le réservoir, de façon classique.

La consommation en additif est quant à elle obtenue par exemple en surveillant le niveau d'additif dans le réservoir auxiliaire 16 à l'aide de tous moyens de mesure appropriés associés à celui-ci comme par exemple un capteur à ultrasons tel que celui désigné par la référence 25 sur cette figure.

5 Les moyens de contrôle 17 sont alors adaptés pour corrélérer ces consommations et pour analyser le résultat de cette corrélation afin de détecter un éventuel défaut de fonctionnement du système.

En effet, de tels moyens permettent de détecter une consommation excessive ou insuffisante d'additif au vu de la consommation en carburant du  
10 véhicule.

On sait en effet que la teneur du carburant en additif doit être contrôlée pour éviter tout colmatage ou encrassement du filtre à particules.

En analysant les consommations respectives en carburant et en additif, il est possible de détecter une consommation excessive ou insuffisante  
15 d'additif au vu de la consommation en carburant du moteur.

Les résultats de cette analyse peuvent être utilisés par les moyens de contrôle 17 par exemple pour déclencher une alarme sur le tableau de bord du véhicule ou être mis à la disposition d'un opérateur de maintenance du véhicule, par exemple par la prise de diagnostic du véhicule, ces résultats étant alors accessibles par un outil de diagnostic externe du véhicule pouvant être connecté à  
20 cette prise en vue d'une intervention sur le véhicule.

Un contrôle des résultats de cette corrélation peut par exemple être opéré lorsque le véhicule entre en service après vente pour une opération de maintenance ou autre.

25 Une réinitialisation du système peut alors être déclenchée lors de ce passage.

Il va de soi bien entendu que d'autres modes de réalisation encore d'un tel système peuvent être envisagés.

**REVENDEICATIONS**

1. Système d'aide à la régénération d'un filtre à particules intégré dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, caractérisé en ce que le moteur (1) est associé à différents organes, parmi lesquels :

- 5                   - des moyens (2) d'admission d'air dans le moteur,
- des moyens (4) de recyclage de gaz d'échappement du moteur en entrée de celui-ci,
- un turbocompresseur (5),
- un catalyseur d'oxydation (6) disposé en amont du filtre à particules
- 10   (7) dans la ligne d'échappement ;
- un système (8) d'alimentation commune en carburant des cylindres du moteur, comportant des injecteurs à commande électrique (9,10,11,12), associés à ces cylindres,
- des moyens (16) d'ajout au carburant d'un additif destiné à se déposer
- 15   sur le filtre à particules (7) pour abaisser la température de combustion des particules piégées dans celui-ci,
- des moyens (20,21,22,23,24) d'acquisition d'informations relatives à différents paramètres de fonctionnement du moteur et des organes associés à celui-ci, et
- 20               - des moyens (17) de contrôle du fonctionnement des moyens d'admission, des moyens de recyclage, du turbocompresseur et/ou du système d'alimentation pour piloter le fonctionnement du moteur, ces moyens étant en outre adaptés pour déclencher une phase de régénération du filtre à particules
- 25   d'injections multiples de carburant dans les cylindres du moteur pendant leur phase de détente, et en ce qu'il comporte des moyens (17) de mesure dans le temps, des consommations du véhicule en carburant et en additif, des moyens (17) de corrélation de ces consommations et des moyens d'analyse (17) du résultat de cette corrélation pour détecter un éventuel défaut de fonctionnement du
- 30   système.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de mesure de la consommation en additif comprennent un capteur (25) associé à un réservoir d'additif (16).

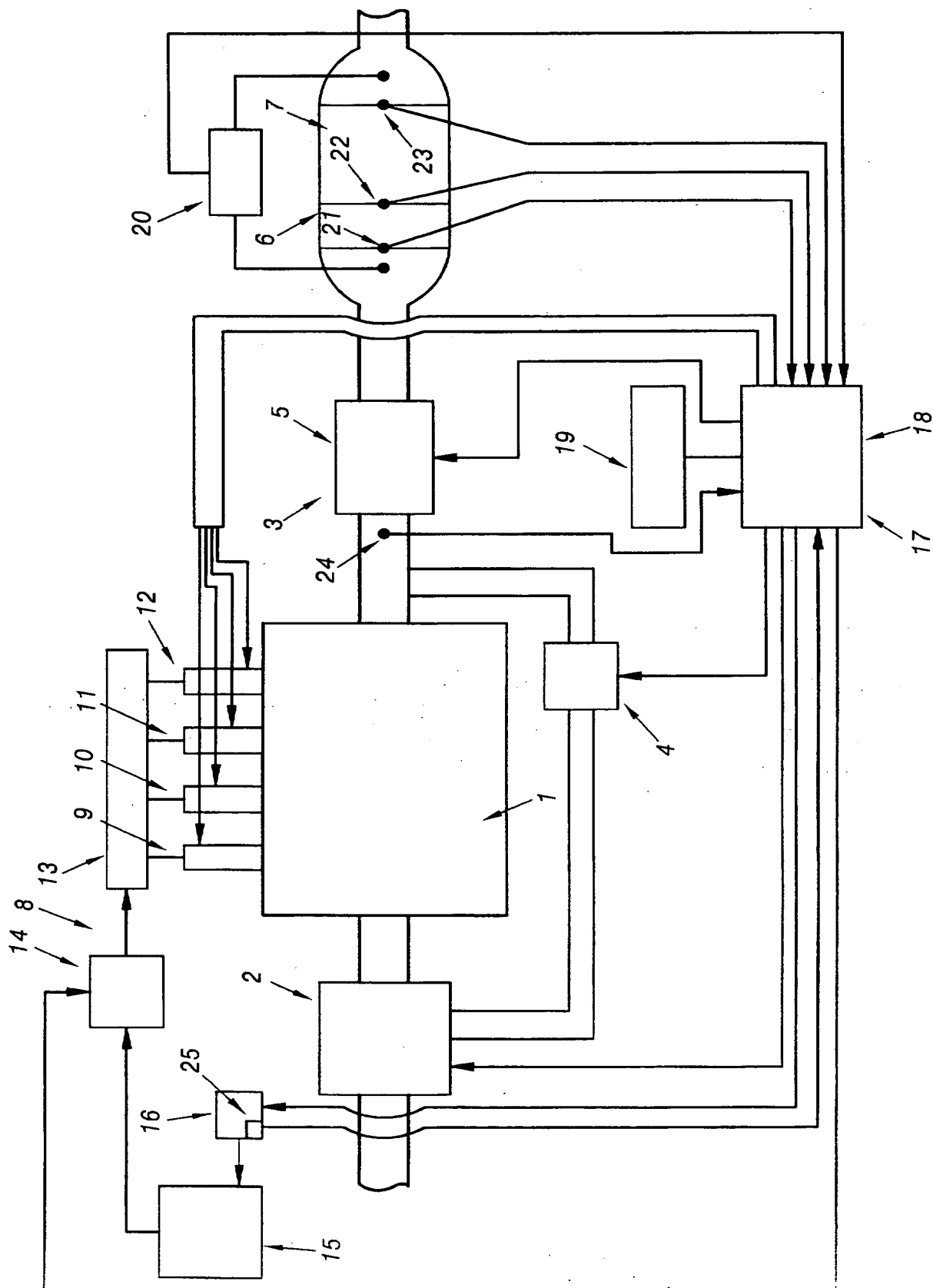
3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de mesure, les moyens de corrélation et les moyens d'analyse sont formés par les moyens (17) de contrôle.

5 4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'analyse (17) sont adaptés pour déclencher l'activation d'un signal d'alarme au niveau du tableau de bord du véhicule en cas de détection d'un défaut.

10 5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les résultats de la corrélation sont accessibles à un outil de diagnostic externe au véhicule, adapté pour être relié au reste de celui-ci à travers une prise de diagnostic du véhicule.



1/1





# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2807470

N° d'enregistrement  
nationalFA 585102  
FR 0004514

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	STAMATELOS A M: "A review of the effect of particulate traps on the efficiency of vehicle diesel engines" ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, OXFORD, GB, vol. 38, no. 1, 1997, pages 83-99, XP004040036 ISSN: 0196-8904 * figure 8C * * alinéa '04.3! *	1	F01N11/00 F01N3/023 F01N3/035
A	LANGKABEL G I: "LA PLUS GRANDE INVENTION DEPUIS LE MOTEUR DIESEL" REVUE AUTOMOBILE, HALLWAG S.A. BERNE, CH, vol. 94, no. 19, 6 mai 1999 (1999-05-06), page 21 XP000825692 ISSN: 0035-0761 * alinéa '0007! - dernier alinéa *	1	
X	FR 2 774 421 A (PEUGEOT) 6 août 1999 (1999-08-06) * page 2, ligne 14 - page 4, ligne 2 * * page 4, ligne 25 - ligne 39 * * page 5, ligne 19 - ligne 29 * * page 6, ligne 19 - ligne 34 * * page 7, ligne 8 - ligne 21 * * revendications 1,2; figure 1 *	1,3,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)  F02D F01N
A	EP 0 916 829 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 19 mai 1999 (1999-05-19) * alinéa '0003! - alinéa '0009! * * alinéa '0013! - alinéa '0015! * * alinéa '0023! - alinéa '0026! * * alinéa '0032! - alinéa '0034! * * figure 1 *	1	
-/-			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

Date d'achèvement de la recherche

8 décembre 2000

Examineur

Lapeyronnie, P

**CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS**

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un  
autre document de la même catégorie  
A : arrière-plan technologique  
O : divulgation non-écrite  
P : document intercalaire

**T : théorie ou principe à la base de l'invention**  
**E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure**  
à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date  
de dépôt ou qu'à une date postérieure.  
**D : cité dans la demande**  
**L : cité pour d'autres raisons**  
  
& : membre de la même famille, document correspondant



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2807470

N° d'enregistrement  
nationalFA 585102  
FR 0004514

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
A	FR 2 774 427 A (PEUGEOT) 6 août 1999 (1999-08-06) * page 1, ligne 1 - page 2, ligne 2 * * page 2, ligne 16 - page 3, ligne 19 * * page 4, ligne 6 - ligne 10 * * page 4, ligne 20 - ligne 23 * * figure 1 *	1		
A	FR 2 736 094 A (RENAULT) 3 janvier 1997 (1997-01-03) * page 2, ligne 23 - page 5, ligne 10 * * figure 1 *	1		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 331 (M-533), 11 novembre 1986 (1986-11-11) & JP 61 135917 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 23 juin 1986 (1986-06-23) * abrégé *	1		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 février 1996 (1996-02-29) & JP 07 279645 A (NIPPON SOKEN INC), 27 octobre 1995 (1995-10-27) * abrégé *	1		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 02, 28 février 1997 (1997-02-28) & JP 08 284643 A (NIPPONDENSO CO LTD), 29 octobre 1996 (1996-10-29) * abrégé *	1		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
8 décembre 2000		Lapeyronnie, P		
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire				

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**